

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.06.2022 17:44:44
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

13.04.03 Энергетическое машиностроение

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

Паро- и газотурбинные установки и двигатели

(код и наименование направления подготовки/специальности)

*Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Паро- и газотурбинные установки и двигатели»
по направлению 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»*

Наименование дисциплины	«Иностранный язык в профессиональной деятельности»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основы написания академического/ научного текста.	Тема 1. Ознакомление с академическим/научным текстом. Типы, первичные и вторичные жанры академических текстов. Построение научного текста. Научный стиль речи.
	Тема 1.1. Академический /научный текст (АТ): синтаксический анализ. Элементы содержательной структуры АТ. Синтаксические структуры АТ. Общенаучная и специальная лексика АТ. Синтаксические конструкции, специфика академического/научного текста.
	Тема 1.2. Целевая аудитория АТ, цель высказывания. Сложная аргументация АТ. Иноязычные слова и термины. Синтаксический анализ академического/научного текста. Составление глоссария к статье.
Раздел 2. Подготовка академической/научной презентации на английском языке.	Тема 2. Особенности подготовки слайдов для научной презентации. Общие рекомендации. Текстовые и слайды данных. Требования к подготовке АП.
	Тема 2.1. Академическое/научное выступление на английском языке. Дискуссии. Структура академической /научной презентации.
Раздел 3. Академическая/научная презентация на английском языке.	Тема 3. Стилистические приемы академической презентации (АП) – повторы, параллельные конструкции, сложные грамматические и синтаксические конструкции.
	Тема 3.1 Нормы речевого этикета. Ведение сессии вопросов-ответов в процессе или после АП.
Наименование дисциплины	«История и методология науки в энергетическом машиностроении»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Научно-техническое знание в социокультурном измерении.	Традиционная культура и техногенная цивилизация: проблемы развития и взаимодействия. Место и роль науки и техники в культуре техногенной цивилизации. Глобальные кризисы и проблема ценности научно-технического прогресса.
Раздел 2. Философия техники: проблемы, задачи и роль в культуре.	Философия техники как современная неклассическая философская дисциплина. Объект и предмет философии техники. Основные проблемы и задачи философии техники. Основные разделы философии техники. Специфика философии техники.

Наименование дисциплины	«История и методология науки в энергетическом машиностроении»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 3. Научные и технические знания древнего мира и античности.	Технические знания Древнего мира и Античности. Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах (Египет и Месопотамия). Различение «техне» и «эпистеме» в античности.
Раздел 4. Научные и технические знания в средние века	Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в Средние века. Труд как форма служения Богу. Роль университетов в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности. Влияние арабских источников и техники средневекового Востока.
Раздел 5. Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой. Технические знания эпохи возрождения	Изменение отношения к изобретательству. Персонафицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, ученые-универсалы эпохи Возрождения: Леон Батиста Альберти, Леонардо да Винчи, Альбрехт Дюрер и др.
Раздел 6. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в новое время.	Научная революция 17 в.: становление экспериментального метода и математизация естествознания как предпосылки приложения результатов в технике. Программа воссоединения «наук и искусств» Френсиса Бэкона.
Раздел 7. Наука как фактор техногенной цивилизации.	Организационное оформление науки. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов: академии в Италии, Лондонское Королевское общество, Парижская Академия наук, Санкт-Петербургская академия наук. Начало сближения науки и различных сфер человеческой практики – ремесел, военного дела, мореходства. Промышленная революция к. 18 – сер.19 вв.
Раздел 8. Наука и техника как социокультурные феномены.	Многофункциональность науки. Основные представления о научных средствах «производства знаний» - теориях, методах, техническом оснащении научных исследований. Наука и техника от взаимодействия к интеграции. Наука как составная часть современного рынка
Раздел 9. Наука и техника в культуре будущего.	Опасность отчуждения науки и техники, их целей и результатов от человека. Останется ли наука фабрикой знаний, обслуживающих разные потребности техногенной цивилизации. Наука и техника и глобальные проблемы. «Философия оптимизма» перед новым вызовом истории. Культура на рубеже тысячелетий в поисках новых духовных ориентиров.

Наименование дисциплины	«Математическое моделирование тепловых процессов»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Принципы математического моделирования: концепции моделирования в механике; элементарные математические модели	Принцип Аристотеля. Принцип относительности Галилея. Фундаментальные законы природы. Вариационные принципы. Применение аналогий при построении моделей.
Раздел 2. Получение моделей из фундаментальных законов природы: сохранение массы вещества; сохранение энергии; сохранение числа частиц.	Иерархический подход к получению моделей. Поток частиц в трубе. Основные предположения о гравитационном режиме течения грунтовых вод. Баланс массы в элементе грунта. Замыкание закона о сохранении массы. О некоторых свойствах уравнения Буссинеска.
Раздел 3. Совместное применение нескольких фундаментальных законов: предварительные понятия газовой динамики; уравнения газовой динамики в лагранжевых координатах.	Предварительные сведения о процессах теплопередачи. Вывод закона Фурье из молекулярно-кинетических представлений. Уравнение баланса тепла. Постановка типичных краевых условий для уравнения теплопроводности. Основные понятия теории теплового излучения. Уравнение баланса числа фотонов в среде. Использование закона сохранения энергии. Уравнения неразрывности для сжимаемых сред. Уравнения движения газа. Уравнение энергии. Краевые условия для уравнений газовой динамики в лагранжевых координатах. Некоторые особенности моделей газовой динамики.
Раздел 4. Модели из вариационных принципов: вариационный принцип Гамильтона; малые колебания струны.	Простые волны в лагранжевых координатах. Принцип Гамильтона как фундамент механики. Вывод уравнения на базе вариационного принципа Гамильтона.
Раздел 5. Иерархическая цепочка моделей: уравнение Больцмана; уравнения для моментов функции распределения.	Описание совокупности частиц с помощью функции распределения. Уравнение Больцмана для функции распределения. Распределение Максвелла и Н-теорема. Цепочка гидродинамических моделей газа.
Раздел 6. Исследование математических моделей	Размерность. Размерность – степенной одночлен. Анализ размерностей. Доказательство теоремы Бэкингема. Показательные примеры. Зависимость времени заполнения сосуда данного объема от перепада давления на концах трубки. Задача о точечном взрыве. Подобие. Примеры физического моделирования. Сильные тепловые волны. Сильные взрывные волны. Автомодельность. Промежуточная асимптотика. Пограничный слой на пластине. Вращение жидкости в цилиндрическом сосуде.

Наименование дисциплины	«Когенерационные установки на базе тепловых двигателей»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Современное состояние энергетики	Основные понятия и определения. Обеспечение энергетической безопасности. Основные положения закона РФ «Об энергосбережении». Когенерация, тригенерация. Когенерация в России и за рубежом.
Раздел 2. Международные соглашения	Монреальский протокол, Киотское соглашение и Парижские соглашения по охране климата.
Раздел 3. Вторичные энергоресурсы	Вторичные энергоресурсы (ВЭР). Классификация ВЭР.
Раздел 4. Нормативная база энергосбережения	Учет и регулирование энергопотребления. Организация и стимулирование энергосбережения с использованием ВЭР. Экономическое стимулирование. Энергетическое планирование, энергоаудит.
Раздел 5. Производство энергии на основе возобновляемых источников	Гидроэнергетика. Ветроэнергетика. Солнечная энергия. Биоресурсы. Геотермальная энергия.
Раздел 6. Теплонасосные установки	Классификация теплонасосных установок (ТНУ). Характеристика низкопотенциальных источников теплоты. Теоретические основы парокompрессионных теплонасосных установок (КТНУ). Способы повышения эффективности КТНУ. Рабочие агенты для КТНУ. Проблемы применения фреонов. . Применение ТНУ для повышения эффективности использования ВЭР тепловых двигателей.
Раздел 7. Обзор типов когенерационных установок	Обзор способов повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов. Когенерационные установки на базе ДВС. Когенерационные установки на базе ГТУ. Когенерационные установки на базе ПТУ.

Наименование дисциплины	«Современные информационные технологии»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Программный продукт “ <i>MathCAD</i> ”.	Введение. Определение переменных и функций. Создание векторов и матриц. Вычисления с массивами. Векторные и матричные операторы и функции. Программирование: создание программ, условные операторы, циклы. Решение линейных и нелинейных уравнений. Файлы данных. Интерполяция и аппроксимация данных. Графики: типы, способы построения.
Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования	Понятие систем автоматизированного проектирования (САПР). Модульный принцип организации систем автоматизированного расчета. Разработка расчетных схем. Требования к расчетным схемам. Расчет геометрических параметров плоских фигур: площадь, статические моменты инерции, координаты центра тяжести, моменты сопротивления, положение главных

Наименование дисциплины	«Современные информационные технологии»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	6/216
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	центральных осей. Сборка программ из модулей. Экспорт и импорт информации в <i>MathCAD</i> .
Раздел 3. Разработка прикладных программ	Процесс разработки прикладной программы: этап постановки задачи, этап разработки расчетной схемы, математическая постановка задачи (разработка математической модели), разработка численных алгоритмов, программирование.
Раздел 4. Программные блоки профилирования прочных частей лопаточных машин	Программный блок построения соплового профиля, заданного координатным способом. Программный блок построения рабочего профиля турбинной лопатки, заданного сопряженными дугами окружностей. Программный блок расчета ступени осевой турбины. Инновационные методы профилирования прочных частей лопаточных машин.

Наименование дисциплины	«Методы испытаний турбомашин»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Анализ видов экспериментальных исследований. Методы планирования экспериментальных исследований	Виды экспериментальных исследований, концепции планирования и план эксперимента, отсеивающие и экстремальные эксперименты, сокращение числа переменных.
Раздел 2. Применение методов теории вероятности и математической статистики для обработки и анализа результатов экспериментальных исследований	Теория вероятности в практике эксперимента, функции распределения случайных величин. Вариационные ряды, статистические характеристики, дисперсия, погрешности. Анализ погрешности регистрации и обработки опытных данных. Доверительный интервал и построение графиков экспериментальных функций. Построение и анализ уравнения регрессии по опытным данным.
Раздел 3. Применение дисперсного, факторного корреляционного и регрессивного анализа при экспериментальных исследованиях	Дисперсный анализ, факторный анализ, корреляционный анализ, регрессивный анализ. Планируемый эксперимент, проверка адекватности математических моделей. Сравнение, документирование и представление опытных данных.
Раздел 4. Метод планирования эксперимента применительно к испытаниям ПГТ	Планирование, обработка и анализ экспериментальных данных при испытаниях турбин с применением программы «PLANEX». Методы проведения испытаний турбин. Теория измерений и КИП. Электрические измерительные системы. Определение мощности двигателя. Измерение частоты вращения. Измерение давлений. Измерение температуры. Измерение расходов. Газовый анализ. Определение токсичности двигателей. Индексирование двигателей. Определение шума и вибраций

Наименование дисциплины	«Методы испытаний турбомашин»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	турбин. Определение характеристик турбин.
Раздел 5. Особенности проведения испытаний ПГТ	Применение метода планируемого эксперимента при испытаниях ПГТ

Наименование дисциплины	«Теория тепловых двигателей (специальные главы)»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение в теорию комбинированных ДВС	Понятие двигателя с наддувом; понятие комбинированного двигателя внутреннего сгорания (КВДС). Наддув бензиновых двигателей, наддув дизелей. Компрессоры, нагнетатели, турбоагнетатели.
Раздел 2. Термодинамическое обоснование применения наддува ДВС	Плотность воздушного заряда ρ_k , связь с фазами газораспределения 2-х тактных и 4-х тактных ДВС, связь мощности с давлением наддува, скорость поршня и частота вращения. Сравнение двух двигателей одинаковой конструкции с и без форсировки наддувом. «Механический» наддув (от приводного нагнетателя).
Раздел 3. Компрессоры. Турбокомпрессоры	Типы нагнетателей (компрессоров). Объёмные (поршневые, пластинчатые или шибберные, лопастные и многолопастные или типа Рут, винтовые или типа Эллиот), их характеристики, области их применения. Центробежные. Их характеристики, достоинства и недостатки. Волнообменники (Компрекс), принцип работы, характеристики, области применения.). Сравнение массогабаритных показателей разных типов нагнетателей. (газотурбоагнетатели – ГТН). Газотурбинный наддув (наддув от свободного ГТН). Принцип устройства и работы. Регулирование разгрузочными клапанами. Расходная характеристика двигателя. (PS. Конструкция и теория компрессоров и турбин - в курсах «Агрегаты наддува» и «Турбомашин»). Компановки системы ГТН на двигателях. Размещения ГТН на двигателях автомобилей, судовых установок, строительных и дорожных машин и т. д. (PS. Основные требования к монтажу, демонтажу ГТН, диагностические операции, ремонт и послеремонтный контроль – в курсе «Техническая эксплуатация и ремонт ДВС»). ГТН для повышения мощности: давление сжатия и степень сжатия, поршни и системы их охлаждения, камеры сгорания, клапана, теплоизоляция форсунок, блок цилиндров, шатунные подшипники, регулировки фаз газообмена, топливоподачи, система охлаждения, система смазки и фильтрации. Пуск двигателя с наддувом.
Раздел 4. Модификация двигателя применением газотурбинного наддува	Модификация двигателей при применении наддува: системы топливоподачи, смазки, охлаждения, газообмена, камеры сгорания; проблемы пуска. Достоинства двигателей с наддувом: мощность, экономичность, долговечность, габариты, экологические

Наименование дисциплины	«Теория тепловых двигателей (специальные главы)»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	качества, ресурсы топлив, применимость на разных потребителях, в нестандартных условиях.
Раздел 5. Системы пуска, впускные и выпускные коллекторы и промежуточное охлаждение воздуха	Схемы размещения впускных и выпускных коллекторов: наддув с импульсной турбиной и турбиной постоянного давления, схемы изменения волн давления в выпускных коллекторах, преобразователи импульсов, схемы их включения в систему ГТН дизеля. Охладители наддувочного воздуха водо-воздушные, воздухо-воздушные. <i>ГТН для снижения токсичности и дымности</i> выбросов. Влияние систем нейтрализации ОГ на работу ГТН. Историческая справка, схемы наддува, регулирование наддува, регулирование рабочего процесса двигателей с наддувом
Раздел 6. Наддув двигателей с принудительным зажиганием	Сравнение индикаторных диаграмм двигателей с наддувом и без наддува: степень сжатия, продолженное расширение, уменьшение V_c , повышение λ , увеличение работы L_t и термического к.п.д. η_t цикла. Пуск двигателя с наддувом.
Раздел 7. Специальные системы наддува	Сравнение скоростных характеристик дизелей с разными системами наддува: “Классический” ГТН, наддув, регулируемый клапанами разгрузки (Бустер), с дополнительным нагнетателем, ГТН с приводом через планетарный редуктор (дифференциальный привод), система Гипербар, регулируемый наддув и система Максидайн, динамический наддув, двухступенчатый наддув.

Наименование дисциплины	«Автоматическое регулирование тепловых двигателей»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Основы теории автоматического управления (ТАУ)	Тема 1.1. Общие принципы управления в обществе, природе и технике.
	Тема 1.2. Основы теории управления техническими системами.
	Тема 1.3. Создание и развитие ТАУ.
Раздел 2. Технические средства автоматического управления машиностроительным оборудованием (САУ)	Тема 2.1. Технические средства автоматического управления машиностроительным оборудованием.
	Тема 2.2. Линейные аналоговые САУ (непрерывного времени). Описание и основные характеристики.
	Тема 2.3. Элементарные звенья линейных систем.
	Тема 2.4. Структурные схемы САУ.
	Тема 2.5. Пример описания следящей системы.
	Тема 2.6. Качество регулирования и устойчивость линейных САУ. Типовые воздействия.
	Тема 2.7. Понятие об устойчивости САУ и критериях ее прогнозирования

Наименование дисциплины	«Автоматическое регулирование тепловых двигателей»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	5/180
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	Тема 2.8. Классический подход к проектированию линейных САУ. Этапы и принципы проектирования САУ.
	Тема 2.9. Элементы аналоговых САУ.
	Тема 2.10. Автоматизированное проектирование линейных САУ.
	Тема 2.11. Алгоритмическое и программное обеспечение САПР САУ.
Раздел 3. Регулирование ДВС	Тема 3.1. Регулирование ДВС ч.1
	Тема 3.2. Регулирование ДВС ч.2

Наименование дисциплины	«Практикум применения данных дистанционного зондирования Земли и геоинформационных систем»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	3/108
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Космическая деятельность Российской Федерации	Основные сведения о космической деятельности. основополагающие понятия в области использования РКД. Виды космической деятельности. Основные направления космической деятельности. Космические продукты и услуги. Национальная инфраструктура использования РКД.
Раздел 2. Дистанционное зондирование Земли	Понятие дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ). Использование данных ДЗЗ в решении прикладных задач (обзор). Аэрокосмический мониторинг земной поверхности.
Раздел 3. Использование результатов космической деятельности в интересах различных отраслей промышленности	Управление землепользованием. Земельный кадастр. Управление водным хозяйством. Управление энергетическими комплексами. Управление нефтегазовым хозяйством и горнодобывающим комплексом. Управление транспортной инфраструктурой. Управление лесным и сельским хозяйством. Управление рациональным природопользованием. Управление развитием рекреационных, спортивных зон и объектов. Управление муниципальным хозяйством. Выявление и прогнозирование промышленного воздействия на окружающую среду.
Раздел 4. Использование геоинформационных систем в интересах различных отраслей промышленности	«Понятие геоинформационная система» (ГИС). Комплексное использование данных дистанционного зондирования и геоинформационных технологий в отраслевом управлении.
Раздел 5. Геопортальные решения на основе использования РКД в отраслевом управлении	Значение пространственных данных в отраслевом управлении. Региональные геопорталы в отраслевом управлении. Примеры региональных геопорталов.

Наименование дисциплины	«Переменные режимы установок с паровыми и газовыми турбинами»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Общие сведения о работе энергетических установок на переменных режимах	Тема 1.1. Введение. Общие сведения о работе энергетических установок на переменных режимах.
	Тема 1.2. Детализация расчёта при моделировании. Уровень детализации расчета при моделировании энергетических установок на переменных режимах.
Раздел 2. Переменные режимы работы энергетических ГТУ	Тема 2.1. Статические характеристики энергетических ГТУ.
	Тема 2.2. Рабочие режимы энергетических ГТУ. Средства обеспечения требуемого диапазона рабочих режимов ГТУ.
	Тема 2.3. Работа одновальной ГТУ. Особенности работы одновальной ГТУ на переменных режимах.
	Тема 2.4. Работа многовальной ГТУ. Особенности работы многовальной ГТУ на переменных режимах.
	Тема 2.5. Способы регулирования нагрузки энергетических ГТУ.
	Тема 2.6. Влияние параметров наружного воздуха на характеристики энергетических ГТУ.
	Тема 2.7. Особенности расчета энергетических ГТУ на переменных режимах.
Раздел 3. Переменные режимы работы ПТУ	Тема 2.1. Степень реактивности турбинной ступени и ее расходные характеристики.
	Тема 2.2. КПД ступени при изменении режима работы ее работы.
	Тема 2.3. Распределение давлений и теплоперепадов в ступенях турбины при изменениях режима работы.
	Тема 2.4. Особенности расчета переменного режима работы ступени и оптимизации ступени для заданного диапазона режимов.

Наименование дисциплины	«Основы защиты интеллектуальной собственности (патентование)»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Введение. Патентная система. Техническое творчество	История развития. Привилегии. Международная и региональные патентные системы. Развитие отечественной патентной системы. Правовые акты, касающиеся изобретательства. Техническое творчество. Этапы создания новой техники. Пять заповедей изобретателя. Понятие изобретения.
Раздел 2. Правовая охрана изобретений	Критерии патентоспособности. Виды объектов изобретений. Формула изобретения. Патент на изобретение. Отношения между автором и патентообладателем. Использование изобретения. Нарушение патента. Другие права авторов и патентообладателей, в том числе авторское право и смежные права. Единство изобретения.
Раздел 3. Полезная модель	Понятие полезной модели. Оформление и экспертиза заявки на

Наименование дисциплины	«Основы защиты интеллектуальной собственности (патентование)»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	полезную модель. Эргономические и эстетические требования к изделиям.
Раздел 4. Охрана художественных решений в промышленности	Промышленный образец (определение, назначение и экспертиза). Товарный знак (определение, назначение и экспертиза).
Раздел 5. Рационализация и другие объекты интеллектуальной собственности	Рационализаторское предложение. Оформление заявления на рационализаторское предложение. Права рационализаторов.
Раздел 6. Элементы изобретательского творчества. Технология и приемы активизации поиска решения изобретательских задач	Определение объекта изобретения. Аналог и прототип. Информационный поиск. Составление регламента поиска. Поиск прототипа Выявление критерия «Новизна». Выявление критерия «Изобретательский уровень». Выявление критерия «Промышленная применимость». Заявка на изобретение. Описание изобретения. Формальная и патентная экспертиза.

Наименование дисциплины	«Теплообменные аппараты»
Объём дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
Раздел 1. Общие сведения о теплообменных аппаратах	Назначение теплообменных аппаратов. Виды теплообменных аппаратов. Теплообменные аппараты энергетических установок. Роль теплообменных аппаратов в термодинамических циклах. Теплообменные аппараты непосредственно участвующие в организации термодинамических циклов. Теплообменные аппараты, обеспечивающие работу вспомогательного оборудования. Механизмы передачи тепла. Физические процессы, протекающие в теплообменных аппаратах
Раздел 2. Конструкции теплообменных аппаратов, используемых в энергетическом машиностроении	Виды теплоносителей в теплообменных аппаратах, используемых в энергетическом машиностроении. Способы обеспечения перемещения теплоносителей, преимущества и недостатки используемых технических решений. Трубчатые теплообменники. Пластинчатые теплообменники. Рекуперативные и регенеративные теплообменники. Промежуточный теплоноситель. Тепловые трубки.
Раздел 3. Основы теории теплообмена	Коэффициент теплопроводности. Коэффициент теплоотдачи. Коэффициент теплопередачи. Термическое сопротивление. Температурный напор. Среднеарифметический температурный напор. Число теплопередающих единиц NTU. Критерии подобия. Эквивалентный диаметр. Тепловой поток, плотность теплового потока
Раздел 4. Повышение интенсивности теплообмена	Удельный тепловой поток. Коэффициент теплопередачи. Разность температур. Среднеарифметическое значение

Наименование дисциплины	«Теплообменные аппараты»
Объем дисциплины, ЗЕ/ак.ч.	4/144
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
Разделы	Темы
	разности температур. Факторы, влияющие на коэффициент теплопередачи. Факторы, влияющие на среднелогарифмическое значение разности температур. Выбор теплообменной поверхности. Искусственная турбулизация за счет увеличения относительной шероховатости поверхности. Применение ультразвука.
Раздел 5. Основы расчета рекуперативных теплообменных аппаратов	<p>Основные виды задач, решаемых при расчетах теплообменных аппаратов. Инженерные методы расчета теплообменников. Проектировочные расчеты (обратная задача). Исходные данные для проектировочного расчета. Технические требования к проектируемому рекуператору. Выбор концепции рекуператора. Выбор теплообменной поверхности и характерных размеров. Выбор скоростей движения теплоносителей. Расчет коэффициента теплопередачи. Расчет площади теплообменной поверхности (два метода):</p> <p>1.1. Расчет площади теплообменной поверхности с использованием температурного напора;</p> <p>1.2. Расчет площади теплообменной поверхности с использованием NTU.</p> <p>Расчет гидравлических сопротивлений. Расчеты с целью определения характеристик теплообменников (прямая задача). Исходные данные для определения характеристик теплообменников. Расчет эффективности теплообменного аппарата. Расчет гидравлических сопротивлений.</p>
Раздел 6. Особенности расчета регенеративных теплообменных аппаратов	Учет нестационарности теплообмена. Учет переноса теплоносителей. Учет перетечек теплоносителей. Выбор эквивалентного диаметра.
Раздел 7. Теплообменные аппараты ПГУ	Испарители. Конденсаторы.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент кафедры
Энергетическое
машиностроение

Должность, БУП



Подпись

Ощепков П.П.
Фамилия И.О.